

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-126968

(43)Date of publication of application : 22.04.2004

(51)Int.Cl.

G06F 15/177

G06F 9/46

(21)Application number : 2002-290695

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 03.10.2002

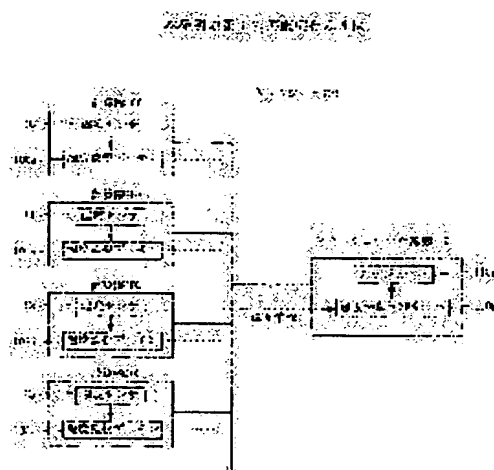
(72)Inventor : MATSUBARA MASAZUMI

(54) JOB SCHEDULING SYSTEM FOR PARALLEL COMPUTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a thermal problem, realize an energy saving, and reduce the running cost of the whole system by performing a job scheduling based on the temperature distribution information obtained from a temperature sensor.

SOLUTION: Computers have built-in temperature sensors 10, 11, 12 and 13. Temperature monitoring demons 100b, 101b, 102b and 103b read values from the temperature sensors, and transfer them to a temperature information management server 110a on a scheduler computer 110. The temperature information management server 110 manages the temperature information by use of a temperature information management table. A scheduler 110b retrieves a computer having the lowest temperature in reference to the temperature information management table before inputting a new job to the computers 100, 101, 102, and 103, and inputs the job to this computer. Otherwise, the job of each computer may be re-assigned based on the temperature.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-126968

(P2004-126968A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004. 4. 22)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 15/177

G06F 9/46

F I

G06F 15/177 674A

G06F 9/46 360B

テーマコード(参考)

5B045

5B098

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-290695 (P2002-290695)

(22) 出願日 平成14年10月3日(2002. 10. 3)

(出願人による申告) 平成14年度、新エネルギー・産業技術総合開発機構、「基盤技術研究促進事業(民間基盤技術研究支援制度) 高信頼・低消費電力サーバの研究開発」委託研究、産業再生法第30条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(74) 代理人 100100930

弁理士 長澤 俊一郎

(74) 代理人 100083297

弁理士 山谷 皓榮

(74) 代理人 100087848

弁理士 小笠原 吉義

(72) 発明者 松原 正純

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5B045 BB28 BB42 GG02 GG11 KK02

5B098 AA10 GA03 GA08 GC08 GD02

GD14

(54) 【発明の名称】 並列計算機のジョブスケジューリング装置

(57) 【要約】

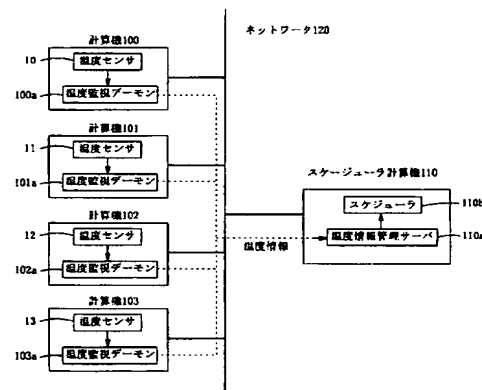
【課題】 温度センサから得られる温度分布情報をもとにジョブスケジューリングを行うことにより、熱問題を解決するとともに、省エネルギーを実現し、システム全体のランニングコストを下げること。

【解決手段】 計算機には温度センサ10、11、12、13が内蔵され、温度監視デーモン100b、101b、102b、103bは上記温度センサから値を読みとり、スケジューラ計算機110上の温度情報管理サーバ110aに伝達する。温度情報管理サーバ110aは温度情報管理テーブルを用いて、温度情報を管理する。スケジューラ110bは新規ジョブを計算機100、101、102、103上に投入する前に、この温度情報管理テーブルを参照して最も温度の低い計算機を検索して、その計算機に対してジョブを投入する。また、上記温度に基づき各計算機のジョブを割り付け直すようにしてもよい。

【選択図】

図1

本発明の第1の実施例を示す図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリング装置であって、
上記並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサを設け、
上記ジョブスケジューリング装置は、上記温度センサによって取得した値をもとにジョブの投入先計算機を決定することを特徴としたジョブスケジューリング装置。

【請求項 2】

複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリング装置であって、
上記並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサと、現在システムで実行中のジョブを監視する監視装置とを設け、
上記ジョブスケジューリング装置は、上記監視装置による監視結果と、上記温度センサによって取得した値をもとに、実行中のジョブを他の計算機に割り付け直すことを特徴としたジョブスケジューリング装置。

【請求項 3】

複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリング装置であって、
上記並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサを備え、
上記ジョブスケジューリング装置が、並列計算機システムを構成する各計算機に分散配置されており、
上記ジョブスケジューリング装置は、近傍の計算機間で温度情報を交換し、取得した温度情報に基づき、実行中のジョブを近傍の計算機に割り付け直すことを特徴とするジョブスケジューリング装置。

【請求項 4】

上記並列計算機システムを構成する各々の計算機は、冷却装置を備え、
上記ジョブスケジューリング装置は、上記温度センサによって取得した値を基に上記冷却装置を制御することを特徴とする請求項 1，2 または請求項 3 のジョブスケジューリング装置。

【請求項 5】

複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリングプログラムであって、
上記ジョブスケジューリングプログラムは、並列計算機システムを構成する各々の計算機に設けられた温度センサによって取得した値をもとにジョブの投入先計算機を決定する処理をコンピュータに実行させることを特徴とするジョブスケジューリングプログラム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、分散メモリ型並列計算機や PC クラスタに代表される並列計算機システムでのジョブスケジューリング装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、並列計算機システムにおけるジョブスケジューリングと言え、各計算機の負荷を均等化することで実行性能の改善を目指したものがほとんどであった（例えば特許文献 1，特許文献 2，特許文献 3 参照）。

【0003】**【特許文献 1】**

【特許文献2】

特開2001-14286号公報

【特許文献3】

特開平8-83257号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来のジョブスケジューリングでは性能にのみ着目している。しかし、大規模な並列計算機システムを構築する場合、性能以外にも熱、設置スペースなどの問題も解決しなくては実用化は難しい。

設置スペースの問題については、部品を小型化し、拡張性を犠牲にして高密度な計算機を構築することで改善できる。ただし、その場合は小さいスペースにより多くの熱源が存在することになるため、熱問題がさらに深刻になる。

この結果、十分に排熱しきれないために、システムに障害をきたし、結局は性能低下につながることも十分に有り得る。冷却装置を強力にすることで解決する方法があるが、やみくもにシステム全体を冷却したのではコストが嵩んでしまう。つまり、数千、数万といった超並列計算機システムにおいては、従来方式の性能に加えて計算機の温度というファクタを加味してスケジューリングすべきである。

本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、本発明の目的は、並列計算機システムを構成する各計算機に温度センサを設け、センサから得られる温度分布情報をもとにジョブスケジューリングを行うことにより、上記熱問題を解決し、省エネルギーを実現するとともに、システム全体のランニングコストを下げることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を本発明においては、次のように解決する。

(1) 並列計算機システムを構成する各計算機に温度センサを設け、センサから得られる値を集計して、その温度分布情報をもとにジョブの投入先を決定する。

(2) 並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサと、現在システムで実行中のジョブを監視する監視装置とを設け、該監視装置による監視結果と、上記温度センサによって取得した値をもとに、実行中のジョブを他の計算機に割り付け直す。

(3) 並列計算機システムを構成する各計算機に温度センサを設け、また、システム内のどの計算機上で各ジョブを実行しているのか監視する装置を設け、近傍の計算機間で温度情報を交換し、現在の実行中の計算機よりも温度の低い計算機にジョブを割り付けになおす。

(4) 上記(1)～(3)において、並列計算機システムを構成する各々の計算機は、冷却装置を設け、温度センサによって取得した値を基に上記冷却装置を制御する。

本発明の請求項1、5の発明においては、上記(1)のように並列計算機システムを構成する各計算機に温度センサを設け、センサから得られる値を集計しその温度分布情報をもとにジョブの投入先を決定しているので、システムの温度分布を把握して、最適な計算機にジョブを割り付けることが可能となる。

本発明の請求項2の発明においては、各計算機の温度センサから取得した値と現在実行しているジョブがどの計算機で実行されているかを監視し、実行中のジョブを他の計算機に割り付け直しているので、システムの温度分布を把握して、最適な計算機にジョブを割り付けることが可能となる。

本発明の請求項3の発明においては、近傍の計算機間で温度情報を交換し、現在の実行中の計算機よりも温度の低い計算機にジョブを割り付けになおしているため、局所的なスケジューリングであり、最適なジョブ再割り付けではないものの、ある程度の省エネルギーが見込め、さらにスケジューリングのオーバーヘッドを抑えることが可能となる。

本発明の請求項4の発明においては、冷却装置を設け、該冷却装置をジョブスケジューリング装置から制御可能にしたので、システム状況に適した冷却強度で設定でき、過剰な電力を抑えて、コスト削減を図ることができる。

10

20

30

40

50

【0006】

また、本発明においては、以下のように構成することもできる。

(イ) 上記(1)と(2)を組み合わせ、監視装置による監視結果と、上記温度センサによって取得した値をもとに、ジョブの投入先計算機を決定するとともに、実行中のジョブを他の計算機に割り付け直す。

上記構成とすることにより、ジョブ投入前、投入後どちらでもジョブを制御することができるようになり、より効率的なスケジューリングが可能となる。

(ロ) 上記(1)のジョブスケジューリングを行う第1のジョブスケジューリング装置と、上記(3)のジョブスケジューリングを行う第2のジョブスケジューリング装置を設けて、階層型のジョブスケジューリングを行うことにより、短いインターバルでは近傍の計算機間でのジョブスケジューリングを適用し、それよりも長いインターバルでシステム全体を対象としたジョブスケジューリングを適用することができ、スケジューリングのオーバーヘッドを抑えつつ、最適化効率を上げることが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の第1の実施例を示す図である。

ネットワーク120によってスケジューラ計算機110と計算機100, 101, 102, 103が結合されている。スケジューラ計算機110では、温度情報管理サーバ110aとジョブスケジューラ110bが走っている。各計算機には温度センサ10, 11, 12, 13が内蔵され、また温度監視デーモン100a, 101a, 102a, 103aが走っている。なお、図1では4台の計算機の場合を示しているがこの台数は任意である。各計算機100, 101, 102, 103上の温度監視デーモン100b, 101b, 102b, 103bは同機上の温度センサ10, 11, 12, 13から値を読みとり、その結果をスケジューラ計算機110上の温度情報管理サーバ110aに伝達する。

【0008】

温度情報管理サーバ110aでは図2に示す温度情報管理テーブルを用いて、各計算機100, 101, 102, 103の温度情報を管理する。温度情報管理テーブルは同図に示すように、各計算機100, 101, 102, 103の計算機番号と、各計算機の温度を管理するテーブルであり、このテーブルのサイズは計算機台数に比例する。

スケジューラ110bは新規ジョブを計算機100, 101, 102, 103上に投入する前に、この温度情報管理テーブルを参照して最も温度の低い計算機を検索する。

検索の結果選ばれた計算機が最も適切な計算機であり、スケジューラ110bはその計算機に対してジョブを投入する。新規ジョブが複数台の計算機を必要とする場合は、温度の低い順に必要な台数分計算機を検索し、それらの計算機上にジョブを投入する。

図1ではスケジューラ計算機110とその他の計算機は分かれているが、計算機100, 101, 102, 103のいずれかがスケジューラ計算機110を兼ねても良い。

【0009】

図3は第2実施例を示す図である。

ネットワーク220によってスケジューラ計算機210と計算機200, 201, 202, 203が結合されている。スケジューラ計算機210では、ジョブ管理サーバ210a、温度情報管理サーバ210bとジョブスケジューラ210cが走っている。

各計算機200, 201, 202, 203には温度センサ20, 21, 22, 23が内蔵され、また温度監視デーモン200a, 201a, 202a, 203aが走っている。

なお、図3では4台の計算機の場合を示しているがこの台数は任意である。

各計算機200, 201, 202, 203上の温度監視デーモン200a, 201a, 202a, 203aは同機上の温度センサ20, 21, 22, 23から値を読みとり、その結果をスケジューラ計算機210上の温度情報管理サーバ210bに伝達する。

温度情報管理サーバ210bでは図2に示す温度情報管理テーブルを用いて、各計算機200, 201, 202, 203の温度情報を管理する。

【0010】

10

20

30

40

50

スケジューラ 210c は新規ジョブを計算機 200, 201, 202, 203 上に投入する前に、この温度情報管理テーブルを参照して最も温度の低い計算機を検索する。

検索の結果選ばれた計算機が最も適切な計算機であり、スケジューラ 210c はその計算機に対してジョブを投入する。新規ジョブが複数台の計算機を必要とする場合は、温度の低い順に必要な台数分計算機を検索し、それらの計算機上にジョブを投入する。

この際、ジョブ管理サーバ 210a に図 4 に示すジョブ管理テーブルへのジョブ登録を通知する。ジョブ管理テーブルは、同図に示すようにジョブ番号と使用計算機を管理するテーブルである。

ジョブ管理サーバ 210a ではスケジューラ 210c からのジョブ登録以外に、各計算機 200, 201, 202, 203 からジョブ終了通知を受けとってジョブ管理テーブルからのジョブ削除も行なう。

【0011】

スケジューラ 210c は定期的に現在実行中のジョブについて、最適な計算機上で実行されているかどうかチェックする。

すなわち、図 4 のジョブ管理テーブルに登録されている使用計算機群について、温度情報管理テーブルから温度情報を取得し、それらの計算機の温度が高いか調べる。温度が高いかどうかの判断は、閾値以上かどうか調べる絶対評価や、もしくはその他の計算機と比較する相対評価などがある。

1 台でも温度が高いと判断された場合は、その計算機上のジョブを他の温度の低い計算機に移動する。その後、ジョブ情報管理テーブルの該当エントリを更新する。

図 3 ではスケジューラ計算機とその他の計算機は分かれているが、計算機 200, 201, 202, 203 のいずれかがスケジューラ計算機 210 を兼ねても良い。

【0012】

図 5 は本発明の第 3 の実施例を示す図である。

ネットワーク 320 によって計算機 300, 301, 302, 303 が結合されている。各計算機 300, 301, 302, 303 には温度センサ 30, 31, 32, 33 が内蔵され、また温度監視デーモン 300a, 301a, 302a, 303a 及びスケジューラ 300b, 301b, 302b, 303b が走っている。なお、図 5 では 4 台の計算機の場合を示しているがこの台数は任意である。

各計算機 300, 301, 302, 303 上の温度監視デーモン 300a, 301a, 302a, 303a は同機上の温度センサから値を読みとり、その結果をスケジューラ 300b, 301b, 302b, 303b に伝達する。スケジューラ 300b, 301b, 302b, 303b は定期的に隣接する計算機と温度情報を交換し、隣の計算機の温度がある温度以下、自機の温度よりもある一定値以上低い場合に、自機上のジョブをその隣接計算機に移動する。

図 5 ではスケジューラと温度監視デーモンが分かれているが、1つのプロセスが両方の機能を兼ねても良い。

【0013】

図 6 は本発明の第 4 の実施例を示す図であり、本実施例は、上記第 2 の実施例に冷却装置を設けた実施例を示す。

ネットワーク 420 によってスケジューラ計算機 410 と計算機 400, 401, 402, 403 が結合されている。スケジューラ計算機 410 では、ジョブ管理サーバ 410a、温度情報管理サーバ 410b、ジョブスケジューラ 410c が走っている。

各計算機には温度センサ 40, 41, 42, 43、冷却装置 50, 51, 52, 53 が内蔵され、また温度監視デーモン 400a, 401a, 402a, 403a が走っている。この冷却装置 50, 51, 52, 53 はスケジューラ計算機 410 上のスケジューラ 410b から制御可能である。図 6 では 4 台の計算機の場合を示しているがこの台数は任意である。

【0014】

各計算機上の温度監視デーモン 400a, 401a, 402a, 403a は同機上の温度

10

20

30

40

50

センサ 4 0 , 4 1 , 4 2 , 4 3 から値を読みとり、その結果をスケジューラ計算機 4 1 0 上の温度情報管理サーバ 4 1 0 b に伝達する。

温度情報管理サーバ 4 1 0 b では前記図 2 に示す温度情報管理テーブルを用いて、各計算機 4 0 0 , 4 0 1 , 4 0 2 , 4 0 3 の温度情報を管理する。

スケジューラ 4 1 0 c は新規ジョブを計算機 4 0 0 , 4 0 1 , 4 0 2 , 4 0 3 上に投入する前に、この温度情報管理テーブルを参照して各計算機 4 0 0 , 4 0 1 , 4 0 2 , 4 0 3 の温度を調べる。また、ジョブ管理サーバ 4 1 0 a は、前記したように、ジョブ管理テーブルにより実行中のジョブを管理する。

ここで、既に計算機 4 0 0 にジョブ 1 が、計算機 4 0 1 にジョブ 2 が走っているものとする。

【 0 0 1 5 】

この場合、スケジューラ 4 1 0 c は以下に説明する図 7 のフローチャートに従い、スケジューリングを行なう。

まず、CPU 使用率などの負荷情報を取得し（ステップ S 1）、ジョブ 1、2 を同一計算機にまとめてしまっても良いかどうかを性能面から判断する（ステップ S 2）。すなわちジョブ 1、2 の負荷の和が 1 0 0 % 以下であり、例えば、計算機 4 0 1 のジョブを計算機 4 0 0 にまとめてしまってもよいかを判断する。

ジョブ 1、2 を同一計算機にまとめることができない場合には、スケジューリング処理を終了する。

【 0 0 1 6 】

また、ジョブ 1、2 を同一計算機にまとめてしまっても、性能的には問題ないとなった場合に、続いてコスト面から評価するために現在の温度、消費電力情報を取得し（ステップ S 3）、ジョブ移動時の消費電力を見積もる（ステップ S 4）。この時の見積りは、現在の冷却装置強度から、最低に落した場合と最高まで上げた場合の差分程度の単純な計算でも良い。

ジョブを同一計算機上にまとめたほうが総消費電力が下がるという結論に達した場合には、実際にジョブを移動させる（ステップ S 6）。例えば、ジョブ 2 を計算機 4 0 0 に移動する。そして、それぞれの計算機の冷却装置の強度を適切に設定する。例えば計算機 4 0 0 の冷却装置 4 0 0 b の強度を上げ、計算機 4 0 1 の冷却装置 4 0 1 b の強度を下げる。また、ジョブを同一計算機上にまとめても総消費電力が下がらない場合には、スケジューリング処理を終了する。

【 0 0 1 7 】

なお、上記第 2、第 3 の実施例を組み合わせ、階層型のジョブスケジューリングを行うようにしてもよい。すなわち、並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサと、温度監視デーモンと、スケジューラを設け、また、スケジューラ計算機に現在システムで実行中のジョブを監視するジョブ情報管理サーバと、スケジューラと、温度情報管理サーバを設け、上記スケジューラ計算機により、長いインターバルでシステム全体を対象とするジョブスケジューリングを行い、各並列計算機に設けたスケジューラにより、近傍の計算機間で短いインターバルでジョブスケジューリングを行うようにする。

これにより、スケジューリングのオーバーヘッドを抑えつつ、最適化効率を上げることができ

さらに、前記第 1～第 3 の実施例において、各並列計算機システムを構成する各々の計算機に冷却装置を設け、スケジューラにより冷却装置を制御するように構成してもよい。

【 0 0 1 8 】

（付記 1） 複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリング装置であって、

上記並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサを設け、

上記ジョブスケジューリング装置は、上記温度センサによって取得した値をもとにジョブの投入先計算機を決定する

ことを特徴としたジョブスケジューリング装置。

10

20

30

40

50

(付記 2) 複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリング装置であって、
上記並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサと、現在システムで実行中のジョブを監視する監視装置とを設け、
上記ジョブスケジューリング装置は、上記監視装置による監視結果と、上記温度センサによって取得した値をもとに、実行中のジョブを他の計算機に割り付け直すことを特徴としたジョブスケジューリング装置。

(付記 3) 複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリング装置であって、
上記並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサと、現在システムで実行中のジョブを監視する監視装置とを設け、
上記ジョブスケジューリング装置は、上記監視装置による監視結果と、上記温度センサによって取得した値をもとに、ジョブの投入先計算機を決定するとともに、実行中のジョブを他の計算機に割り付け直すことを特徴としたジョブスケジューリング装置。

(付記 4) 複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリング装置であって、
上記並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサを備え、
上記ジョブスケジューリング装置が、並列計算機システムを構成する各計算機に分散配置されており、
上記ジョブスケジューリング装置は、近傍の計算機間で温度情報を交換し、取得した温度情報に基づき、実行中のジョブを近傍の計算機に割り付け直すことを特徴とするジョブスケジューリング装置。

(付記 5) 複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリング装置であって、
上記並列計算機システムを構成する各々の計算機に温度センサと、現在システムで実行中のジョブを監視する監視装置と、
上記並列計算機を構成する各計算機のジョブスケジューリングを行う第 1 のジョブスケジューリング装置と、
各計算機に分散配置された第 2 のジョブスケジューリング装置を設け、
上記第 1 のジョブスケジューリング装置は、上記監視装置による監視結果と、上記温度センサによって取得した値をもとに、ジョブの投入先計算機を決定するとともに、実行中のジョブを他の計算機に割り付け直し、
上記第 2 のジョブスケジューリング装置は、近傍の計算機間で温度情報を交換し、取得した温度情報に基づき、実行中のジョブを近傍の計算機に割り付け直すことを特徴としたジョブスケジューリング装置。

(付記 6) 上記並列計算機システムを構成する各々の計算機は、冷却装置を備え、
上記ジョブスケジューリング装置は、上記温度センサによって取得した値を基に上記冷却装置を制御することを特徴とする付記 1, 2, 3, 4 または付記 5 のジョブスケジューリング装置。

(付記 7) 複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリングプログラムであって、
上記ジョブスケジューリングプログラムは、並列計算機システムを構成する各々の計算機に設けられた温度センサによって取得した値をもとにジョブの投入先計算機を決定する処理をコンピュータに実行させることを特徴とするジョブスケジューリングプログラム。

(付記 8) 複数の計算機をネットワークを介して結合した並列計算機システムにおけるジョブスケジューリングプログラムであって、
上記ジョブスケジューリングプログラムは、並列計算機システムを構成する各々の計算機に設けられた温度センサによって取得した値をもとに実行中のジョブを他の計算機に割り

10

20

30

40

50

付け直す処理をコンピュータに実行させる
ことを特徴とするジョブスケジューリングプログラム。

【 0 0 1 9 】

【 発 明 の 効 果 】

以上説明したように、本発明においては、並列計算機システムを構成する各計算機に温度センサを設け、センサから得られる温度分布情報をもとにジョブスケジューリングを行っているので、十分に排熱しきれないためシステムに障害をきたし、性能低下につながるといった問題を解決することができる。また、省エネルギーを実現でき、システム全体のランニングコストを下げることができる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施例を示す図である。

【 図 2 】 温度情報管理テーブルの構成例を示す図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 の実施例を示す図である。

【 図 4 】 ジョブ情報管理テーブルの構成例を示す図である。

【 図 5 】 本発明の第 3 の実施例を示す図である。

【 図 6 】 本発明の第 4 の実施例を示す図である。

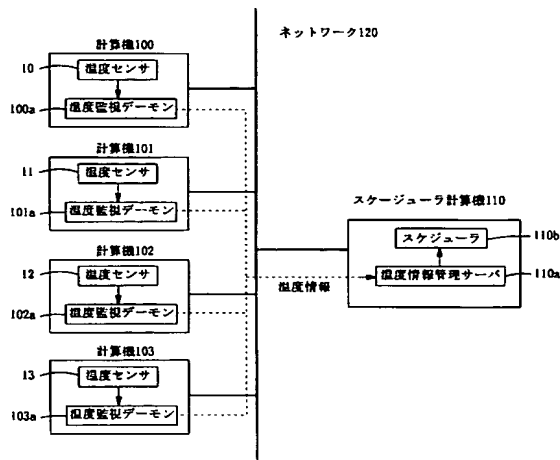
【 図 7 】 第 4 の実施例における処理を示すフローチャートである。

【 符 号 の 説 明 】

1 0 0 , 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3	計 算 機
2 0 0 , 2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 3	計 算 機
3 0 0 , 3 0 1 , 3 0 2 , 3 0 3	計 算 機
4 0 0 , 4 0 1 , 4 0 2 , 4 0 3	計 算 機
1 2 0 , 2 2 0 , 3 2 0	ネ ッ ト ワ ー ク
1 1 0 , 2 1 0 , 4 1 0	ス ケ ジ ュ ー ラ 計 算 機
1 0 ~ 1 3 , 2 0 ~ 2 3	温 度 セ ン サ
3 0 ~ 3 3 , 4 0 ~ 4 3	温 度 セ ン サ
5 0 ~ 5 3	冷 却 装 置

【図 1】

本発明の第1の実施例を示す図



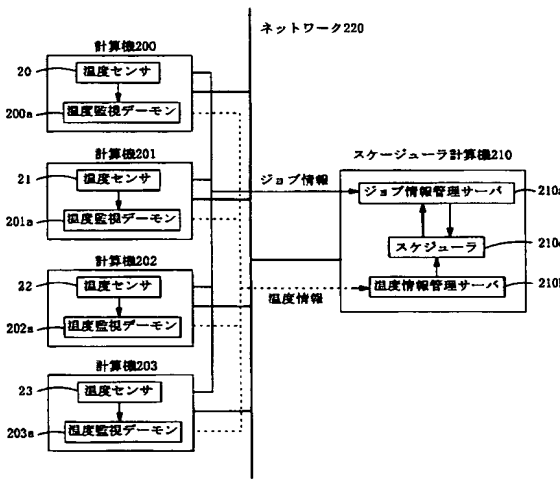
【図 2】

温度情報管理テーブルの構成例を示す図

計算機番号	温度

【図 3】

本発明の第2の実施例を示す図



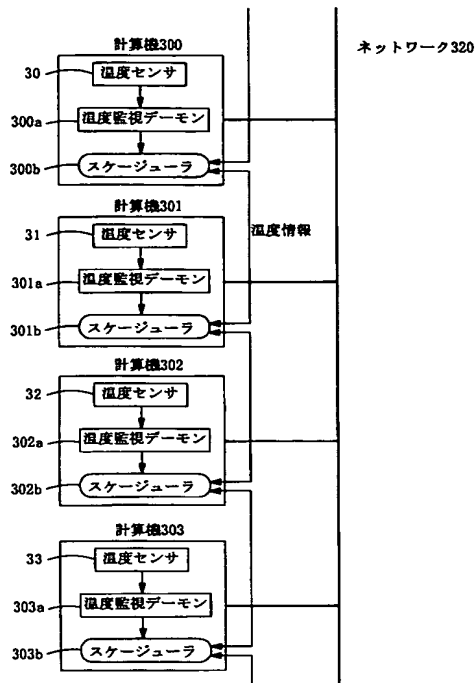
【図 4】

ジョブ情報管理テーブルの構成例を示す図

ジョブ番号	使用計算機

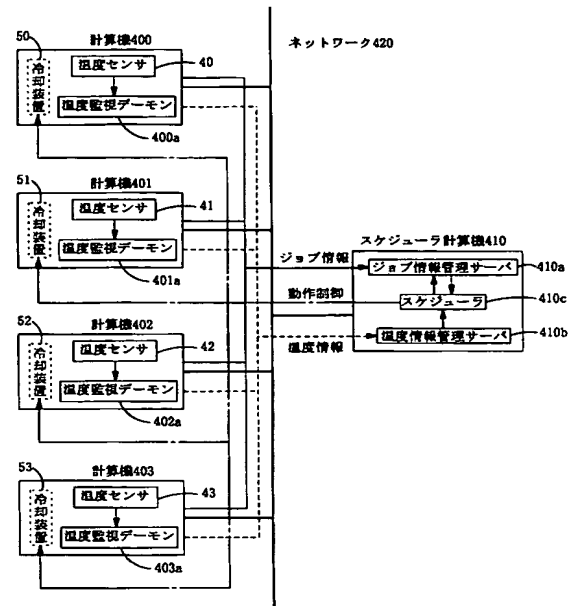
【図 5】

本発明の第3の実施例を示す図



【図 6】

本発明の第4の実施例を示す図



【図 7】

第4の実施例における処理を示すフローチャート

